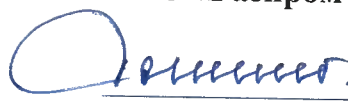


СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Начальник
Службы автоматизации
и метрологического обеспечения
ООО «Газпром трансгаз Ухта»

Начальник
Образовательного подразделения
«Учебно-производственный центр»
ООО «Газпром трансгаз Ухта»

 С.С. Донченко

 Д.А. Богатиков

« 11 » декабря 2023 г.

« 21 » 12 2023 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

консультационного семинара

Тема: «Калибровка (поверка) средств измерений
в ООО «Газпром трансгаз Ухта»

Цель: формирование базовых знаний о калибровке (поверке) средств измерений в ООО «Газпром трансгаз Ухта».

Категория слушателей: прибористы групп метрологического обеспечения технологического процесса; АСУ И ТМ, калибровщики средств измерений

Срок обучения – 15 часов.

Форма обучения – очная.

Режим занятий – 8 часов в день.

№ п/п	Наименование разделов, темы	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
1	Основные положения об обеспечении единства измерений	1	1	-	-
2	Калибровка (поверка) средств измерений в ООО «Газпром трансгаз Ухта»	1	1	-	-
3	Комплексы многониточные измерительные микропроцессорные	2	1	1	-
4	Комплексы измерительные, корректоры объёма газа, корректоры	2	1	1	-
5	Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры показывающие и сигнализирующие	1	0,5	0,5	-
6	Преобразователи давления и разности давлений измерительные	2	1	1	-

№ п/п	Наименование разделов, темы	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
7	Термометры биметаллические	1	0,5	0,5	-
8	Термопреобразователи сопротивления	2	1	1	-
9	Преобразователи термоэлектрические	1	0,5	0,5	-
10	Средства измерений электрического напряжения аналоговые и цифровые	1	0,5	0,5	-
11	Контроль знаний	1	1	-	тест
Итого		15	9	6	

Обозначения и сокращения

СИ	- средство измерений
СО	- стандартный образец
ФИФ ОЕИ	- федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений
ГСИ	- государственная система обеспечения единства измерений
ГЦИ СИ	- государственный центр испытаний средств измерений
ФГУП «ВНИИМС»	Федеральное государственное унитарное Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы
МИ	- методика измерений
ГОСТ	- межгосударственный стандарт

Содержание программы

1 Основные положения об обеспечении единства измерений

Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. № 102 «Об обеспечении единства измерений».

СТО 5.0-2021 «Обеспечение единства измерений. Метрологическое обеспечение в ПАО «Газпром». Основные положения».

2 Калибровка (поверка) средств измерений в ООО «Газпром трансгаз Ухта»

Понятие калибровка и поверка. Система менеджмента качества в калибровочной деятельности. СТО 71.12.62-00159025-44-001-2021 «Руководство по качеству организации и выполнения калибровочных работ».

3 Комплексы многониточные измерительные микропроцессорные

Ознакомление с СИ, состав, принцип действия. Операции калибровки.

ФИФ ОЕИ 12924-08 «Комплекс многоканальный измерительный микропроцессорный «Суперфлоу – ПЕ».

ЗИ2.838.009 Д1 «Инструкция. ГСИ. Комплекс многониточный измерительный микропроцессорный «Суперфлоу- ПЕ». Методика поверки».

Практическое занятие: отработка навыков калибровки комплекса «Суперфлоу – ПЕ».

4 Комплексы измерительные, корректоры объёма газа, корректоры

Ознакомление с СИ, состав, принцип действия. Операции калибровки.

ФИФ ОЕИ 36693-08 Корректор СПГ 761.1

РАЖГ.421412.026 ПМ2 Методика поверки, согласована ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 11.2007 г.

Практическое занятие: отработка навыков калибровки корректора СПГ 761.1

5 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры показывающие и сигнализирующие

Ознакомление с СИ, состав, принцип действия. Операции калибровки.

ФИФ ОЕИ 26803-04 Манометр показывающий для точных измерений МПТИ-У2

МИ 2124-90 «ГСИ. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры показывающие и самопишущие. Методика поверки».

Практическое занятие: отработка навыков калибровки манометра показывающего для точных измерений МПТИ-У2

6 Преобразователи давления и разности давлений измерительные

Ознакомление с СИ, состав, принцип действия. Операции калибровки.

ФИФ ОЕИ 14061-04 Преобразователь давления измерительный 3051.

МИ 1997-89 «Рекомендация. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».

Практическое занятие: отработка навыков калибровки преобразователя давления измерительного 3051.

7 Термометры биметаллические

Ознакомление с СИ, состав, принцип действия. Операции калибровки.

ФИФ ОЕИ 32776-06 Термометр биметаллический БТ-2.

ГОСТ 8.305-78 «ГСИ. Термометры манометрические. Методы и средства поверки».

Практическое занятие: отработка навыков калибровки термометра биметаллического БТ-2.

8 Термопреобразователи сопротивления

Ознакомление с СИ, состав, принцип действия. Операции калибровки.

ФИФ ОЕИ 60966-15 Термопреобразователь сопротивления, ТСР 012.02.

ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

Практическое занятие: отработка навыков калибровки термопреобразователя сопротивления, ТСП 012.02

9 Преобразователи термоэлектрические

Ознакомление с СИ, состав, принцип действия. Операции калибровки.

ФИФ ОЕИ 72195-18 Преобразователь термоэлектрический ТХА 002.17.

РГАЖ 0.282.002.01 РЭ «Руководство по эксплуатации. Преобразователи термоэлектрические ТХА 001, ТХА 002, ТХК 002», раздел 3.4 «Методика поверки» утв. ООО «Проммаштест», 12.04.2018.

Практическое занятие: отработка навыков калибровки преобразователя термоэлектрического ТХА 002.17.

10 Средства измерений электрического напряжения аналоговые и цифровые

Ознакомление с СИ, состав, принцип действия. Операции калибровки.

ФИФ ОЕИ 6736-01 Вольтметр Э365-1.

ГОСТ 8.497-83 «ГСИ. Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методы и средства поверки».

Практическое занятие: отработка навыков калибровки вольтметра Э365-1.

Перечень тестовых дидактических материалов

1 Установите соответствие терминов и определений:

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Предназначена для обеспечения единства измерений температуры в разных странах | А | Температура |
| 2 | Физическая величина, характеризующая среднюю кинетическую энергию частиц макроскопической системы, находящейся в состоянии термодинамического равновесия | Б | Реперная точка |
| 3 | Непрерывная совокупность численных значений какого-либо термометрического свойства, однозначно связанного с температурой тела. | В | Международная температурная шкала (МТШ-90) |
| 4 | Температура термодинамического равновесия двух или трех фаз веществ в замкнутом объеме. | Г | Температурная шкала |

2 Сопоставьте принцип действия с средством измерений

- | | | | |
|---|--|---|---------------------------------|
| 1 | Зависимость давления вещества в термосистеме от температуры | А | Термометр сопротивления |
| 2 | Зависимость объема вещества от температуры | Б | Биметаллический термометр |
| 3 | Зависимость линейных размеров материалов от температуры | В | Термоэлектрический термометр |
| 4 | Зависимость термо-ЭДС в спае двух разнородных проводников от температуры | Г | Термометр стеклянный жидкостной |
| 5 | Зависимость электрического сопротивления материала от температуры | Д | Манометрический термометр |

3 Какие средства применяются при поверке термометров расширения?

Выберите один или несколько ответов:

- А. модель АЧТ
- Б. спектрокомпаратор
- В. калибраторы измерительных сигналов
- Г. калибраторы температуры
- Д. термостаты
- Е. эталонные термометры

4 Какие метрологические характеристики определяются при поверке термопар?

- А. НСХ (номинальная статическая характеристика)
- Б. градуировочная характеристика
- В. поправки
- Г. вариация показаний

5 Выберите основную единицу температуры:

- А. Градус Фаренгейта (°F)
- Б. Кельвин (К)
- В. Градус Цельсия (°C)

6 На какие объекты распространяется сфера применения Федерального закона N 184-ФЗ «О техническом регулировании»?

Выберите один или несколько ответов:

- А. На единую сеть связи РФ
- Б. На государственные образовательные стандарты
- В. На положения о бухгалтерском учете
- Г. На правила аудиторской деятельности
- Д. На стандарты эмиссии ценных бумаг
- Е. На требования к продукции
- Ж. На требования к процессам производства продукции
- З. На требования к выполнению работ и оказанию услуг

2 Сопоставьте принцип действия с средством измерений

- | | | | |
|---|--|---|---------------------------------|
| 1 | Зависимость давления вещества в термосистеме от температуры | А | Термометр сопротивления |
| 2 | Зависимость объема вещества от температуры | Б | Биметаллический термометр |
| 3 | Зависимость линейных размеров материалов от температуры | В | Термоэлектрический термометр |
| 4 | Зависимость термо-ЭДС в спае двух разнородных проводников от температуры | Г | Термометр стеклянный жидкостной |
| 5 | Зависимость электрического сопротивления материала от температуры | Д | Манометрический термометр |

3 Какие средства применяются при поверке термометров расширения?

Выберите один или несколько ответов:

- А. модель АЧТ
- Б. спектрокомпаратор
- В. калибраторы измерительных сигналов
- Г. калибраторы температуры
- Д. термостаты
- Е. эталонные термометры

4 Какие метрологические характеристики определяются при поверке термопар?

- А. НСХ (номинальная статическая характеристика)
- Б. градуировочная характеристика
- В. поправки
- Г. вариация показаний

5 Выберите основную единицу температуры:

- А. Градус Фаренгейта (°F)
- Б. Кельвин (К)
- В. Градус Цельсия (°C)

6 На какие объекты распространяется сфера применения Федерального закона N 184-ФЗ «О техническом регулировании»?

Выберите один или несколько ответов:

- А. На единую сеть связи РФ
- Б. На государственные образовательные стандарты
- В. На положения о бухгалтерском учете
- Г. На правила аудиторской деятельности
- Д. На стандарты эмиссии ценных бумаг
- Е. На требования к продукции
- Ж. На требования к процессам производства продукции
- З. На требования к выполнению работ и оказанию услуг

7 К технической основе ОЕИ относятся:

Выберите один или несколько ответов:

- А. МС ЮЛ
- Б. эталоны
- В. метрология
- Г. СИ и СО
- Д. измерительные системы
- Е. поверка СИ
- Ж. методики измерений
- З. метрологическая экспертиза
- И. ГССО

8 Соотнесите пропущенный термин, соответствующий понятию:

- | | |
|--|---|
| <p>1. Документально оформленное в установленном порядке решение о признании соответствия типа СО или типа СИ метрологическим и техническим требованиям (характеристикам) на основании результатов испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа.</p> | А. Поверка |
| <p>2. Совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям.</p> | Б. Единство измерений |
| <p>3. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в России единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы.</p> | В. Утверждение типа стандартных образцов СО или типа СИ |
| <p>4. Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений МХ СИ.</p> | Г. Методика (метод) измерений |
| <p>5. Совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности.</p> | Д. Калибровка |

9 Что является результатом поверки СИ в соответствии с приказом Минпромторга № 2510 от 31.07.2020?

Выберите один ответ:

- А. свидетельство о поверке СИ
- Б. знак поверки на СИ
- В. запись в паспорте (формуляре) СИ
- Г. сведения о результатах поверки СИ, внесенные в Федеральный

информационный фонд по ОЕИ

10 Как рассчитывается расширенная неопределенность?Выберите один ответ:

А. $U = k \cdot u_c(P)$

Б. $U = u_a + u_B$

В. $u_c = \sqrt{u_A^2(P) + u_B^2(P)}$

Правильные ответы к тестовым дидактическим материалам представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	1 – В 2 – А 3 – Г 4 – Б	1 – Д 2 – Г 3 – Б 4 – В 5 – А	Г, Д, Е	Б	Б	Е, Ж, З	Б, Г	1 – В 2 – А 3 – Б 4 – Д 5 – Г	Г	А

Тестовые дидактические материалы применяются преподавателями для проведения итогового и текущего контроля за уровнем и качеством полученных при обучении знаний и умений, а также слушателями для самоконтроля знаний. Применение тестов позволяет оперативно и объективно оценить степень усвоения слушателями учебного материала.

Тестирование может проводиться с использованием персонального компьютера, что повышает оперативность и снижает трудоемкость проведения этой работы.

Тестирование целесообразно проводить в рамках определенного времени. Затраты времени для тестирования определяются исходя из примерных затрат времени на выполнение одного задания (например, 1 – 2 минуты) и количества предложенных заданий.

Для оценки степени усвоения пройденного учебного материала используется шкала, приведенная в таблице 2.

Таблица 2 – Шкала для оценки степени усвоения пройденного учебного материала

Процент правильных ответов	Оценка
от 90,1% до 100%	5 (отлично)
от 80,1% до 90 %	4 (хорошо)
от 70,1% до 80 %	3 (удовлетворительно)
70 % и менее	2 (неудовлетворительно)

Нормативные документы

1. Федеральный закон РФ от 26.06.2008 №102 «Об обеспечении единства измерений».
2. СТО 71.12.62-00159025-44-001-2021 «Руководство по качеству организации и выполнения калибровочных работ».
3. СТО 5.0-2021 «Обеспечение единства измерений. Метрологическое обеспечение в ПАО «Газпром». Основные положения».
4. ЗИ2.838.009 Д1 «Инструкция. ГСИ. Комплекс многониточный измерительный микропроцессорный «Суперфлоу- ПЕ». Методика поверки».
5. РАЖГ.421412.026 ПМ2 Методика поверки, согласована ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 11.2007.
6. РГАЗ 0.282.002.01 РЭ «Руководство по эксплуатации. Преобразователи термоэлектрические ТХА 001, ТХА 002, ТХК 002», раздел 3.4 «Методика поверки» утв. ООО «Проммашгест», 12.04.2018.
7. МИ 2124-90 «ГСИ. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры показывающие и самопишущие. Методика поверки».
8. ГОСТ 8.305-78 «ГСИ. Термометры манометрические. Методы и средства поверки».
9. ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».
10. ГОСТ 8.497-83 «ГСИ. Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методы и средства поверки».